

Карпенко К.В., студентка
 Логинов Ю.Н., проф., д-р техн. наук

УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ СПЛАВОВ МЕДИ С КАДМИЕМ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КОЛЛЕКТОРАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

В отечественной электротехнической промышленности традиционно для изготовления коллекторов электрических машин применяется кадмиевая бронза БрКд1 по ГОСТ 18175-78, которая представляет собой сплав меди и кадмия. В материаловедении и электротехнике постоянно предпринимаются попытки улучшить свойства сплавов электротехнического назначения.

По результатам патентного обзора выполнен анализ возможных вариантов сплавов меди с кадмием и другими легирующими добавками (таблица).

Варианты улучшенных медь-кадмиевых сплавов

Источник информации	Содержание компонентов, мас.% (основа – медь)									Примечание
	Cd	Cr	Zr	Ag	Zn	Ce	Mg	V	Sn	
ГОСТ 18175 БрКд1(МК)	0,9-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	Стандартный сплав
ASTM сплав C16200	0,7-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	HRB до 75; σ_b до 496 МПа; 90% IACS
ASTM сплав C16500	0,6-1,0	-	-	-	-	-	-	-	0,5-0,7	HRB до 79 60% IACS
Патент Японии №3072042	До 0,5	-	До 0,35	До 0,2	До 0,5	-	До 0,3	-	-	Повышение температуры отжига
Патент США №3881965	0,2-0,5	0,2-0,7	-	0,03-0,2	-	-	-	-	-	σ_b =520 МПа 88% IACS
Патент США №3172762	0,2-1,0	0,2-0,8	-	-	-	-	-	-	-	HRF до 90 90% IACS
Патент Китая №1159484	0,1-5,0	-	-	-	-	0,001-2,5	-	0,1-5	-	Низкое контактное сопротивление

Как видно из таблицы, основным стремлением разработчиков новых материалов является поддержание высокой электропроводности IACS на уровне 90 % от электропроводности отожженной меди. При этом вводятся новые легирующие материалы – хром, цирконий и др., позволяющие перевести материал в группу термически упрочняемых сплавов. Кроме того, введение легирующих компонентов, имеющих температуру плавления выше, чем

температура плавления меди, позволяет, в отличие от введения легкоплавкого кадмия, повысить температуру отжига и тем самым улучшить термическую стойкость контактных материалов. Дополнительное преимущество новых сплавов заключается в повышении твердости по Роквеллу HRB и прочности контактов, что снижает их износ.

Производство новых марок сплавов пока не освоено российской промышленностью, так как технология производства из них полуфабрикатов оказывается более сложной из-за необходимости проведения операций термической обработки в технологическом потоке.